

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3601814 A1

21 Aktenzeichen: P 36 01 814.7  
22 Anmeldetag: 22. 1. 86  
43 Offenlegungstag: 23. 7. 87

61 Int. Cl. 4:  
B 04 B 11/02  
B 04 B 1/20  
B 04 B 13/00  
B 04 B 7/10  
B 04 B 15/00  
B 04 B 11/08  
// C10M 175/00

DE 3601814 A1

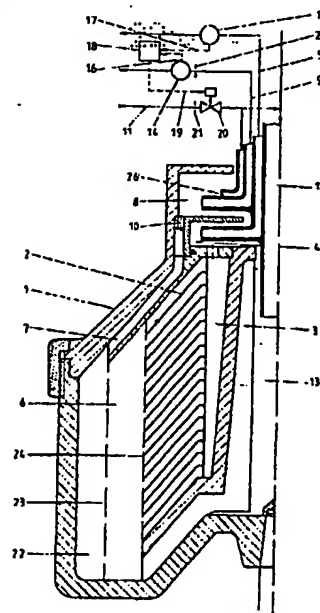
71 Anmelder:  
Westfalia Separator AG, 4740 Oelde, DE

72 Erfinder:  
Günnewig, Hubert, Dipl.-Ing., 4740 Oelde, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von zwei flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge

Bei dem Verfahren zum Trennen von zwei flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge wird die Lage der Trennzone dadurch geregelt, daß je nach Lage derselben zusätzlich schwerere Phase zugeführt wird oder nicht. Erreicht die Trennzone die Linie 23, so treten Spuren der leichteren Phase im Ablauf der schwereren Phase 9 auf, und es wird daraufhin das Absperrorgan 20 geöffnet und durch eine zeitlich begrenzte Zufuhr zusätzlicher schwererer Phase über den Zulauf 11 die Trennzone in Richtung Linie 24 verschoben. Dieser Vorgang wiederholt sich fortlaufend, wobei über den Ablauf für die schwerere Phase eine größere Menge abgeleitet wird als dem Anteil an schwererer Phase im Produktzulauf entsprechen würde.



DE 3601814 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen von zwei, ein flüssiges, gegebenenfalls durch feste Stoffe verunreinigtes Gemisch bildenden flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge, deren Schleudertrommel mit einem Tellereinsatz ausgerüstet ist, dessen innerer Durchmesser mit einem Ablauf für die leichtere Phase in Verbindung steht und die weiterhin mit einem Ableitkanal versehen ist, der vom peripheren Teil der Schleudertrommel bis in eine konzentrische Kammer führt, die mit einem Ablauf für die schwerere Phase in Verbindung steht, wobei die radiale Lage der sich zwischen den flüssigen Phasen in der Schleudertrommel einstellenden Trennzone durch zusätzliche Zufuhr schwererer Phase geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer erfolgt, sobald im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase festgestellt werden.

2. Verfahren zum Trennen von zwei, ein flüssiges, gegebenenfalls durch feste Stoffe verunreinigtes Gemisch bildenden flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge, deren Schleudertrommel mit einem Tellereinsatz ausgerüstet ist, dessen innerer Durchmesser mit einem Ablauf für die leichtere Phase in Verbindung steht und die weiterhin mit einem Ableitkanal versehen ist, der vom peripheren Teil der Schleudertrommel bis in eine konzentrische Kammer führt, die mit einem Ablauf für die schwerere Phase in Verbindung steht, wobei die radiale Lage der sich zwischen den flüssigen Phasen in der Schleudertrommel einstellenden Trennzone durch zusätzliche Zufuhr schwererer Phase geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer unterbrochen wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

3. Verfahren zum Trennen von zwei, ein flüssiges, gegebenenfalls durch feste Stoffe verunreinigtes Gemisch bildenden flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge, deren Schleudertrommel mit einem Tellereinsatz ausgerüstet ist, dessen innerer Durchmesser mit einem Ablauf für die leichtere Phase in Verbindung steht und die weiterhin mit einem Ableitkanal versehen ist, der vom peripheren Teil der Schleudertrommel bis in eine konzentrische Kammer führt, die mit einem Ablauf für die schwerere Phase in Verbindung steht, wobei die radiale Lage der sich zwischen den flüssigen Phasen in der Schleudertrommel einstellenden Trennzone durch zusätzliche Zufuhr schwererer Phase geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase erfolgt, sobald im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase festgestellt werden und die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase unterbrochen wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ablauf der schwereren Phase (9) eine Wahrnehmungseinrichtung (14) vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die schwerere Phase Spuren der leichteren Phase enthält, und in der Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr schwere-

rer Phase ein Absperrorgan (20) vorgesehen ist, durch das die Zufuhr schwererer Phase zugelassen wird, wenn im Ablauf der schwereren Phase (9) Spuren der leichteren Phase durch die Wahrnehmungseinrichtung (14) festgestellt werden und die Zufuhr schwererer Phase nach einer vorbestimmten Zeitdauer mittels einer Steuereinheit (18) unterbunden wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ablauf der leichteren Phase (5) eine Wahrnehmungseinrichtung (15) vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die leichtere Phase Spuren der schwereren Phase enthält und in der Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase ein Absperrorgan (20) vorgesehen ist, durch das die Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer durch eine Steuereinheit (18) unterbunden wird, sobald Spuren der schwereren Phase im Ablauf der leichteren Phase festgestellt werden.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Ablauf der schwereren Phase (9) eine Wahrnehmungseinrichtung (14) vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die schwerere Phase Spuren der leichteren Phase enthält und im Ablauf der leichteren Phase (5) eine Wahrnehmungseinrichtung (15) vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die leichtere Phase Spuren der schwereren Phase enthält, wobei in der Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase ein Absperrorgan (20) vorgesehen ist, durch das die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase mittels einer Steuereinheit (18) zugelassen wird, wenn im Ablauf der schwereren Phase (9) Spuren der leichteren Phase festgestellt werden und die Zufuhr schwererer Phase unterbunden wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase (5) Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr der schwereren Phase mit dem Produktzulauf (12) der Schleudertrommel (1) in Verbindung steht.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr der schwereren Phase in die konzentrische Kammer (8) mündet, die mit dem Ablauf für die schwerere Phase (9) in Verbindung steht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in die konzentrische Kammer (8) mündende Ende der Zulaufleitung (11) als Schälorgan (26) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufleitung (11) für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase in eine in der Schleudertrommel (1) angeordnete Kammer (27) mündet, die über einen Verbindungskanal (28) mit dem Ableitkanal (7) für die schwerere Phase verbunden ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Ableitkanal (7) und der konzentrischen Kammer (8) eine Drosselstelle (10) vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wahrnehmungs-

einrichtung (14, 15) als Leitwertmeßeinrichtung ausgebildet ist.

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trennen von zwei, ein flüssiges, gegebenenfalls durch feste Stoffe verunreinigtes Gemisch bildenden flüssigen Phasen mittels einer Zentrifuge, deren Schleudertrommel mit einem Tellereinsatz ausgerüstet ist, dessen innerer Durchmesser mit einem Ablauf für die leichtere Phase in Verbindung steht und die weiterhin mit einem Ableitkanal versehen ist, der vom peripheren Teil der Schleudertrommel bis in eine konzentrische Kammer führt, die mit einem Ablauf für die schwerere Phase in Verbindung steht, wobei die radiale Lage der sich zwischen den flüssigen Phasen in der Schleudertrommel einstellenden Trennzone durch zusätzliche Zufuhr schwererer Phase geregelt wird.

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrichtung ist z. B. bekannt aus der DE-PS 8 74 427, wobei die Regelung der zusätzlichen Zufuhr der schwereren Phase in Abhängigkeit von der radialen Position des freien Flüssigkeitsspiegels in der zentralen Kammer erfolgt, die mit dem Ablauf für die schwerere Phase in Verbindung steht. Diese Art der Regelung ist nur anwendbar bei Produktgemischen, deren Phasen einen ausreichend großen Dichteunterschied besitzen und deren Eigenschaften sich nur unwesentlich ändern, da sich sonst die Trennzone trotz konstanter Position des freien Flüssigkeitsspiegels in der zentralen Kammer in unzulässiger Weise verschieben würde und damit entweder schwerere Phase mit in den Ablauf für die leichtere Phase gelangen könnte oder umgekehrt.

Bei der zentrifugalen Reinigung von Schwerölen beispielsweise liegen die Dichten des Öles und des in ihm enthaltenen Wassers so nahe zusammen, daß kleinste Veränderungen in der Dichte, der Temperatur oder der Viskosität des Öles schon zu diesen unzulässigen Verschiebungen der Trennzone führen würden. Aus den genannten Gründen ist daher die bekannte Vorrichtung nicht geeignet, die Lage der Trennzone konstant zu halten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein Verfahren zu schaffen, mit dem die zusätzliche Zufuhr der schwereren Phase so geregelt werden kann, daß eine unzulässige Verschiebung der Trennzone mit Sicherheit vermieden wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer erfolgt, sobald im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase festgestellt werden.

Die Aufgabe kann auch dadurch gelöst werden, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer unterbrochen wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

Eine weitere Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase erfolgt, sobald im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase festgestellt werden und die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase unterbrochen wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß im Ablauf der schwereren Phase eine Wahrnehmungseinrichtung vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die schwerere

Phase Spuren der leichteren Phase enthält, und in der Zulaufleitung für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase ein Absperrorgan vorgesehen ist, durch das die Zufuhr schwererer Phase zugelassen wird, wenn im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase durch die Wahrnehmungseinrichtung festgestellt werden und die Zufuhr schwererer Phase nach einer vorbestimmten Zeitdauer mittels einer Steuereinheit unterbunden wird.

Die Vorrichtung kann auch so ausgebildet sein, daß im Ablauf der leichteren Phase eine Wahrnehmungseinrichtung vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die leichtere Phase Spuren der schwereren Phase enthält und in der Zulaufleitung für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase ein Absperrorgan vorgesehen ist, durch das die Zufuhr schwererer Phase für eine vorbestimmte Zeitdauer durch eine Steuereinheit unterbunden wird, sobald Spuren der schwereren Phase im Ablauf der leichteren Phase festgestellt werden.

Es ist aber auch möglich, die Vorrichtung so auszubilden, daß im Ablauf der schwereren Phase eine Wahrnehmungseinrichtung vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die schwerere Phase Spuren der leichteren Phase enthält und im Ablauf der leichteren Phase eine Wahrnehmungseinrichtung vorgesehen ist, durch die festgestellt werden kann, ob die leichtere Phase Spuren der schwereren Phase enthält, wobei in der Zulaufleitung für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase ein Absperrorgan vorgesehen ist, durch das die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase mittels einer Steuereinheit zugelassen wird, wenn im Ablauf der schwereren Phase Spuren der leichteren Phase festgestellt werden und die Zufuhr schwererer Phase unterbunden wird, sobald im Ablauf der leichteren Phase Spuren der schwereren Phase festgestellt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Schleudertrommel, bei der die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase in den Produktzulauf oder in die zentrale Kammer erfolgt, - Fig. 2 einen Detailschnitt durch eine Schleudertrommel, bei der die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase in den Ableitkanal erfolgt.

Mit 1 ist in der Fig. 1 die Schleudertrommel bezeichnet, deren Tellereinsatz 2 mit seinem Innendurchmesser über den Kanal 3 und die Kammer 4 mit dem Ablauf 5 für die leichtere Phase in Verbindung steht. Aus dem peripheren Teil 6 der Schleudertrommel 1 führt ein Ableitkanal 7 in die zentrale Kammer 8, die mit dem Ablauf 9 für die schwerere Phase in Verbindung steht. Zwischen dem Ableitkanal 7 und der zentralen Kammer 8 ist eine Drosselstelle 10 vorgesehen. Der Zulauf 11 für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase mündet entweder in den Produktzulauf 12 oder in die zentrale Kammer 8. Der Produktzulauf 12 steht über den Einlauffraum 13 mit dem peripheren Teil 6 in Verbindung. Im Ablauf 9 für die schwerere Phase ist eine Wahrnehmungseinrichtung 14 und im Ablauf 5 für die leichtere Phase eine Wahrnehmungseinrichtung 15 angeordnet, die über Leitungen 16, 17 mit einer Steuereinheit 18 verbunden sind. Von der Steuereinheit 18 führt eine Leitung 19 zu dem Absperrorgan 20, das im Zulauf 11 vorgesehen ist. Dem Absperrorgan 20 ist eine Blende 21 vorgeschaltet.

Das zu trennende Gemisch wird der Schleudertrom-

mel 1 durch den Produktzulauf 12 zugeführt und gelangt über den Einlaufraum 13 in den peripheren Teil 6. Während sich die Feststoffe im Feststoffraum 22 ansammeln, trennen sich die flüssigen Phasen im peripheren Teil 6, wobei die schwerere Phase die Schleudertrommel 1 über den Ableitkanal 7, die Drosselstelle 10, die zentrale Kammer 8 und den Ablauf 9 verläßt. Die Ablaufleistung muß hierbei größer gewählt werden als dies dem Flüssigkeitsanteil der schwereren Phase im Produktzulauf entspricht.

Die leichtere Phase verläßt die Schleudertrommel über Kanal 3, Kammer 4 und Ablauf 5. Die Trennzone zwischen diesen beiden Phasen befindet sich dabei zwischen den Linien 23 und 24. Da über den Ablauf 9 mehr schwere Phase abläuft als der Schleudertrommel mit dem Produkt zugeführt wird, verschiebt sich die Trennzone nach außen, bis die Linie 23 überschritten wird und Spuren der leichteren Phase in den Ablauf 9 der schwereren Phase gelangen. Dies wird von der Wahrnehmungseinrichtung 14 festgestellt und diese öffnet nun über die Steuereinheit 18 das Absperrorgan 20 für eine vorbestimmte Zeitdauer, die so bemessen ist, daß durch die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase die Trennzone nicht über die Linie 24 hinaus radial einwärts verschoben wird. Im Ablauf 9 für die schwerere Phase befindet sich eine Blende 25, die die Ablaufleistung auf einen Wert begrenzt, der kleiner ist als die durch die Blende 21 im Zulauf 11 für die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase festgelegte Zulaufleistung.

Die Regulierung der Trennzone ist auf ähnliche Weise möglich, indem zunächst das Absperrorgan 20 im Zulauf 11 geöffnet ist und die Trennzone bis an die Linie 24 verschoben wird, wobei die im Ablauf 5 für die leichtere Phase angeordnete Wahrnehmungseinrichtung 15 Spuren von schwererer Phase in der leichteren Phase feststellt und dann die Schließung des Absperrorgans 20 für eine vorbestimmte Zeit bewirkt.

Es kann auch vorteilhaft sein, die Wahrnehmungseinrichtung 14, 15 gleichzeitig auf das Absperrorgan 20 wirken zu lassen, wodurch der gesamte zulässige Bereich zwischen den Linien 23, 24 für die Trennzone ausgenutzt wird, wenn die Betätigung des Absperrorgans 20 nicht für eine vorbestimmte Zeit erfolgt, sondern jeweils durch die Wahrnehmungseinrichtung 14 geöffnet wird und die Wahrnehmungseinrichtung 15 geschlossen wird, sobald diese ansprechen.

Wird die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase direkt in die zentrale Kammer 8 vorgenommen, so wird die Trennleistung der Schleudertrommel nicht beeinflußt. In diesem Fall ist es vorteilhaft, das Ende des Zulaufs 11 als Schälorgan 26 auszubilden, wodurch ein Überlaufen der zentralen Kammer 8 verhindert werden kann, wenn der vom Schälorgan 26 erzeugbare Druck größer ist als der Zulaufdruck im Zulauf 11.

Gemäß Fig. 2 kann es auch vorteilhaft sein, die zusätzliche Zufuhr schwererer Phase über eine Kammer 27 vorzunehmen, die über einen Verbindungskanal 28 mit dem Ableitkanal 7 in Verbindung steht. Auch hierbei wird zweckmäßigerweise das Ende des Zulaufs 11 als Schälorgan 29 ausgebildet.

Die im Feststoffraum 22 angesammelten Feststoffe können auf bekannte Weise entweder kontinuierlich über Düsen aus der Schleudertrommel ausgetragen werden, oder auch diskontinuierlich über ein steuerbares Entleerungssystem.

Die über den Ablauf 9 ablaufende schwerere Phase wird vorteilhafterweise in einem nicht dargestellten Behälter aufgefangen, wobei ein Teil der anfallenden Flüssigkeit benutzt wird, um sie der Schleudertrommel über den Zulauf 11 wieder zuzuführen.

Nummer:  
 Int. Cl.<sup>4</sup>:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

36 01 814  
 B 04 B 11/02  
 22. Januar 1986  
 23. Juli 1987

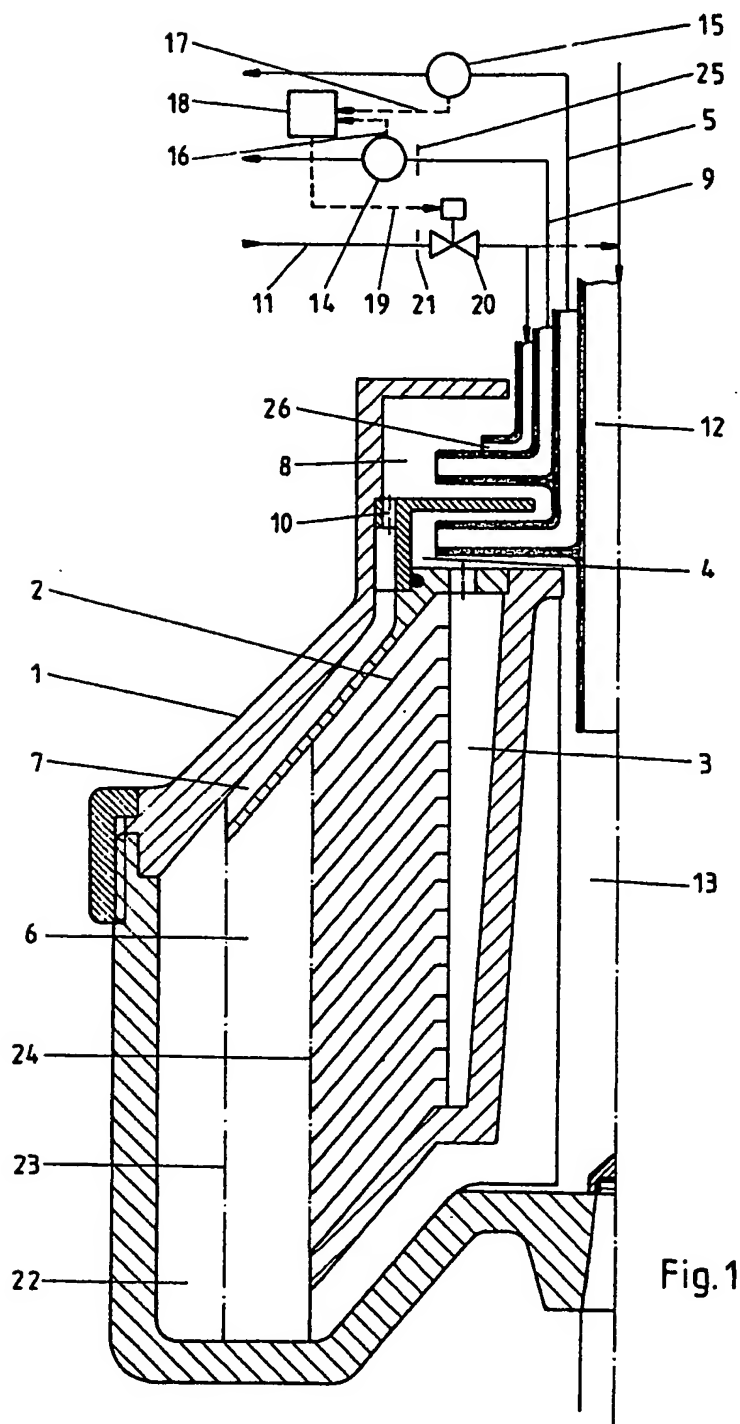


Fig.1

3601814

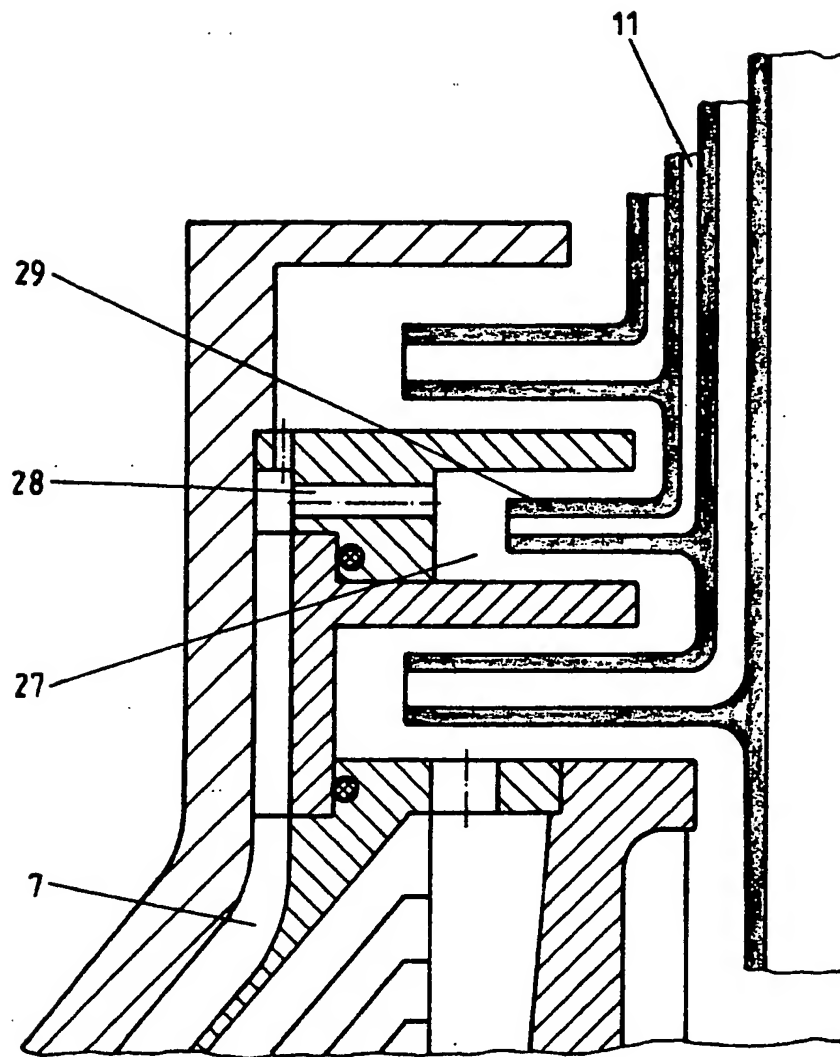


Fig. 2